

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

☐ Print

L1: Entry 3 of 4

File: DWPI

Jun 18, 1996

DERWENT-ACC-NO: 1996-337746

DERWENT-WEEK: 199634

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Composite material mfg. method for lumber - involves applying adhesive at surface of wood after softening it and reducing amt. of moisture by applying heat of steam at high pressure

PRIORITY-DATA: 1994JP-0323519 (November 30, 1994)

☐ Search Selected☐ Search ALL☐ Clear

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> JP 08155917 A✓	June 18, 1996		011	B27M003/00

INT-CL (IPC): B27 M 1/02; B27 M 3/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08155917A

BASIC-ABSTRACT:

The method begins by softening several processing woods. The amt. of moisture is reduced by applying heat using steam at high pressure. The compression is then done by a moulding compressor (40) at a predetermined compression rate.

The predetermined form is fixed temporarily by a press metal mould (42). The surface of each wood is coated with an adhesive. The woods are then integrated to form a composite body by having the wood compressed to stiffen the adhesive. The composite body then undergoes fixed processing.

ADVANTAGE - Improves strength of composite material. Provides cost effective and high quality mfg. method. Improves mass prodn by simplifying maintenance work and raising efficiency.

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)**Rest Available Copy**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-155917

(43)公開日 平成8年(1996)6月18日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 7 M 3/00
1/02

識別記号

E 9123-2B
9123-2B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平6-323519

(22)出願日 平成6年(1994)11月30日

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72)発明者 浅野 康博

岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビ
デン株式会社内

(72)発明者 高橋 智

岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビ
デン株式会社内

(72)発明者 西村 研治

岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビ
デン株式会社内

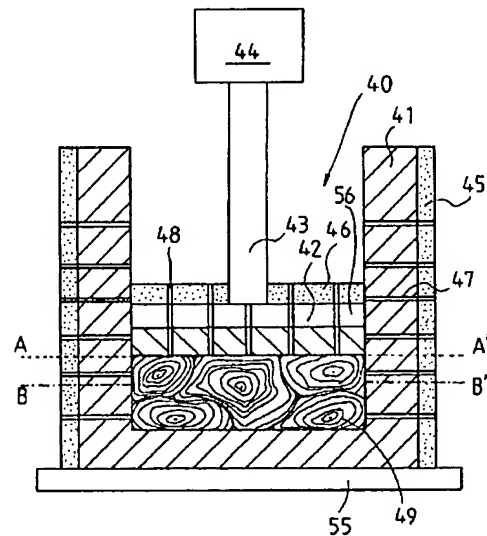
(74)代理人 弁理士 山中 郁生 (外2名)

(54)【発明の名称】 集合材の製造方法

(57)【要約】

【目的】 集合材の内部組織の破壊防止を図って品質を向上し、また、製造装置の分離による作業の効率化及び製造装置のメンテナンスの容易化を図って量産性を向上し、もって高品質で低コストの集合材を得ることができる製造方法を提供する。

【構成】 圧縮成形装置40内で、プレス金型42が所定圧縮率に保持された状態で各間伐材2を乾燥する。これにより、各間伐材2の含水率を低下させて所定の形状を一時的に固定する。一時的に固定された各間伐材2は、永久固定装置で高圧下で水蒸気により熱処理され、所定の形状が永久に固定される。含水率の低い状態での熱処理は、集合材の内部組織の破壊が防止できる。また、圧縮成形装置40と永久固定装置に分けて各間伐材2を処理するため装置が単純化でき、熱効率等の大幅な向上と作業やメンテナンスの軽減化や既存の設備利用が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数本の木材の軟化処理を行なう第1工程と、

軟化された各木材を同じ繊維方向に束合した後に所定の圧縮率をもって圧縮成形処理を行いつつ各木材の含水率を低下させる一時固定処理を行なう第2工程と、一時固定された各木材の表面に接着剤の塗布処理を行なう第3工程と、

各木材に塗布された接着剤を硬化して各木材を一体化して集合体を形成するとともに集合体形状の永久固定処理を行なう第4工程とからなる集合材の製造方法。

【請求項2】 前記第2工程における圧縮成形処理では前記各木材を前記所定の圧縮率よりも高い圧縮率に基づき過剰圧縮した後に所定の圧縮率に戻されることを特徴とする請求項1の集合材の製造方法。

【請求項3】 前記第2工程における一時固定処理では前記各木材の乾燥後に冷却が行われることを特徴とする請求項1の集合材の製造方法。

【請求項4】 前記第2工程における圧縮成形処理と一時固定処理は同一の圧縮成形装置を介して行われることを特徴とする請求項1の集合材の製造方法。

【請求項5】 前記第4工程における永久固定処理では加圧水蒸気を介して前記各木材の加熱が行われることを特徴とする請求項1の集合材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数本の間伐材等を一体に成形した集合材の製造方法に関し、特に、集合材の内部組織の破壊防止を図って品質を向上し、また、製造装置の分離による作業の効率化及び製造装置の作業やメンテナンスの容易化を図って量産性を向上し、もって高品質で低コストの集合材を得ることができる製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、杉、檜等の針葉樹の成育過程において除去される小径の間伐材や短尺及び端材は、建築材料として多用されているが、本来的に軟質材であることから堅牢度が低く、これよりその使用可能な範囲については自ずと制限が存在した。特に、杉、檜等の成育過程においては小径木であり、また、極めて柔らかく湾曲していることが多いので、かかる間伐材は建築材料、例えば、柱等としては殆ど使用できないものであった。

【0003】このような間伐材の有効利用を図るべく、従来より各種の方法が提案されている。例えば、特公平4-4号公報には、軟化された多数の小径木に接着剤を塗布した状態で一体に圧縮成形することにより接着面積を拡大させ、その後接着剤の硬化まで圧縮状態を保持することにより、小径木を接着成形する接着成形方法が記載されている。また、かかる小径木の接着成形方法を実施するについて、木材の塑性化を図るべく形状安定化を

施すために、型枠等で各木材を圧縮保持したまま、煮沸等の木材軟化処理を行なう点についても記載されている。

【0004】また、本願出願人は、先に特願平5-195548号等にて、複数本の間伐材を軟化処理し、軟化された複数本の間伐材に接着剤を塗布して集成し、加熱、加圧した後、固定化処理を施すことにより、特性に優れ広範に渡って使用可能であり且つ低コストである集合材の製造方法等を提案している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特公平4-4号に記載された小径木の接着方法は、一体化された多数の小径木の強度について、より安定した接着強度の確保には有効であるものの、得られる大径木の形状安定化を図るについて、各小径木の含水率を低下させる等の特別の処理を行なうことなく、小径木の水分量が多い状態で加熱処理を行なうため、木材の内部組織に破壊、割れやバンクが発生しやすく、これに伴う品質の劣化に問題があった。

【0006】また、特願平5-195548号に記載された製造方法による集合材は、優れた特性によって建築材料として広い範囲で使用可能である。しかし、間伐材を軟化させる加熱処理以外は耐圧容器にプレス機能を有した同一の装置で種々の処理を行なう必要がある。従って、上記の耐圧容器はプレスストロークを確保する必要があることから大型化し、この結果、固定化（加熱）処理における熱効率に影響を及ぼす。また、上記装置は機構が複雑となるために高価となり、また、その作業やメンテナンスにかかる負担も重くなり、これらに伴い量産性の著しい進展には貢献できなかった。

【0007】本発明は上述した従来の問題点を解決するためになされたものであり、集合材の内部組織の破壊防止を図って品質を向上することができると共に、装置の分離による作業の効率化及び製造装置のメンテナンスの容易化を図って量産性を向上することができ、もって高品質で低コストの集合材を得ることができる製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため請求項1に係る発明は、複数本の木材の軟化処理を行なう第1工程と、軟化された各木材を同じ繊維方向に束合した後に所定の圧縮率をもって圧縮成形処理を行いつつ各木材の含水率を低下させる一時固定処理を行なう第2工程と、一時固定された各木材の表面に接着剤の塗布処理を行なう第3工程と、各木材に塗布された接着剤を硬化して各木材を一体化して集合体を形成するとともに集合体形状の永久固定処理を行なう第4工程とからなる構成とされる。

【0009】このとき、前記請求項1に係る発明の第2工程において行なわれる圧縮成形処理では、前記各木材

を前記所定の圧縮率よりも高い圧縮率に基づき過剰圧縮した後に所定の圧縮率に戻されることにより行なわれる。また、同様に一時固定処理では、前記各木材の乾燥後に冷却が行われる。更に、同様に圧縮成形処理と一時固定処理は、同一の圧縮成形装置を介して行われるものである。また、前記請求項1に係る発明の第4工程において行われる永久固定処理では、加圧水蒸気を介して前記各木材の加熱が行われるものである。

【0010】

【作用】前記構成を有する請求項1の発明では、第1工程において、複数本の木材（例えば間伐材）の軟化処理が行なわれる。ここに、軟化処理は後述する第2工程の圧縮成形処理において、木材の変形を容易にするために行なわれる。続く、第2工程において、軟化された各木材を金型内に同じ繊維方向に束合した後に、所定の圧縮率すなわち所定の形状をもって一体に圧縮成形処理が行なわれる。更に、所定の形状をもって一体に保持された状態にある各木材の含水率を低下させる一時固定処理が行なわれる。即ち、各木材内部の水分量（含水率）を所定の値にまで低下させて形状を一時的に固定する。

【0011】圧縮成形処理では、各木材を所定の圧縮率よりも高い圧縮率に基づき過剰圧縮した後に所定の圧縮率に徐々に戻す方法が有効である。かかる過剰圧縮する方法によれば、所定の圧縮のみを行なった場合に比べ、各木材の含水率をより少なくでき、一時固定処理において含水率の低下に要する時間の短縮が可能である。一時固定処理では、各木材を加熱して乾燥する方法が含水率を低下させるのに有効である。かかる乾燥による方法によれば、各木材の含水率を、室温において一時固定できる値（通常、乾燥温度における含水率より高い値）まで減少させる。また、その後に室温まで各木材を強制的に冷却することは、形状が一時的に固定された木材を早期に得るのに有効である。一時固定処理に要する時間の大半は乾燥された各木材の冷却時間であり、長時間となるため集合材の製造時間の律速となる。従って強制的な冷却は、集合材の製造時間を大幅に短縮することができる。

【0012】圧縮成形処理と一時固定処理は、同一の圧縮成形装置を介して行なうことが可能である。かかる同一の装置で行なえば、圧縮成形処理での形状を保持したまま一時固定処理が行なえるので、寸法安定性、形状安定性に優れた一時的に固定した各木材を容易に得ることができる。

【0013】更に、第2工程が終了した後の第3工程において、圧縮成形処理での形状を保持したまま一時固定処理された各木材について、その表面に接着剤の塗布処理が行なわれる。ここに、接着剤は各木材を相互に結着し、一体化するためのものである。

【0014】最後に、第4工程において、接着剤が塗布された各木材を圧縮成形処理での形状を保持して、加圧

水蒸気を介して加熱する。これにより、接着剤が硬化して各木材が所定の形状に一体化された集合体が形成されると同時に、永久固定処理が行なわれる。以上より形状を永久に固定された集合材が製造されるものである。

【0015】前記請求項1の発明により製造された集合材は、一時固定処理を導入することにより、同処理において乾燥を行なうために各木材の含水率が低い状態となり、永久固定処理において加圧水蒸気の加熱による集合体の内部組織の破壊等は起こらなくなる。これにより集合材の品質を向上することが可能となる。また、一時固定処理された各木材は別の場所に一旦集めて保管することが可能となる。従って、一時固定処理と永久固定処理を別々の単純な装置で行なうことにより、同一装置で一時固定処理と永久固定処理を行なう場合に必然的に生じる、例えば、容積や熱についての無駄を省くことや既存の設備の利用ができるようになり、作業の効率化及び製造装置のメンテナンスの容易化が可能となる。これにより量産性を向上することが可能となり、集合材及びその生産コストを格段に低く抑えることができる。

【0016】次に、本発明に係る集合材について図1に基づき説明する。図1は集合材を模式的に示す斜視図であり、図1において、集合材1は、軟化処理された複数本（図1の集合材1では5本）の間伐材2相互が一体に圧縮成形処理され、更に一時固定処理された後、間伐材2の間に接着剤3を介在させつつ永久固定処理されてなるものである。ここに、各間伐材2は杉、檜等の成育過程で除去された間伐材が使用されており、また、各間伐材2は、元口2Aが約15cm、末口2Bが約10cmである比較的径の揃った間伐材2が用いられている。

【0017】使用される間伐材2の具体的な種類として、スギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツ、カラマツ、ヒメコマツ、エゾマツ、トドマツ、コウヤマキ、サワラ、モミ、ヒバ、ネズコ、イヌマキ、ツガ、カヤ、トガサワラ、イチイなどの針葉樹やケヤキ、ミズナラ、クリ、シオジ、クス、キリ、アカガシ、シラカシ、クヌギ、カキ、ブナ、シイノキ、ヤチダモ、シナノキ、サワグルミ、アオダモ、イタヤカエデ、ヤマザクラ、ハンノキ、チシャノキ、トチノキ、ドロノキ、アサダ、タブノキ、ハルニレ、オニグルミ、カツラ、ホオノキ、ミズメ、マカンバ、イスノキ、ヤマグワ、イヌエンジェ、ハリギリ、ヒロハノキハダ、シウリザクラ、ウダイカンバ、ケンボナシ、などの広葉樹が適しているが、スギ、ヒノキ、マツ類、ケヤキ、クヌギ、ミズナラ、ブナが意匠的にも耐摩耗性の点でも本願の材料としては好ましいものである。

【0018】また、外国産としてはチーク、アカラワン、ナトー、チャンパカ、マンガシノロ、ペクル、ダオ、ホンシタン、ローズウッド、コクタン、ドリアン、カメレレ、メルサワ、ラミン、バクチカン、カポール、メラランチ類、パロサビス、ラジアータマツ、タイヒ、ア

ガチス、アビトン、カリン、ニューギニアウオルナット、クインズランドウオルナット、モンキーボット、シルキーオーク、タマクラ、ブラジリアンローズ、モラード、マホガニー、コーバリル、アリマベラ、アクスギ、ブラックウオルナット、スプルース、クラウウオルナット、ベイスギ、ベイヒ、ベイマツ、ゼブラ、ウエンジ、マンソニア、イロコ、マコレ、サテンウッド、アフエラ、アブラ、イジゴボ、サベリ、オム、イロンバ、ワビマ、ブビンガ、ダント、オバンコール、ブラックビーン、ヤカール、ジェルトン、アサム、ジェンコン、セベチール、マトア、ゴムの木が適している。本発明では、特にマツ、ヒノキ、スギ、ケヤキ、クヌギ、ミズナラ、ブナが好適である。この理由は、これらの樹種が加熱して軟化しやすいからである。

【0019】本発明では、同様に竹材が使用できる。竹材は、木材の年輪と同様に基本組織や繊維束の模様も同じように圧縮変形した状態で残存できる。竹材の種類としては、孟宗竹、真竹、黒竹、淡竹、女竹、箭竹、箬竹、伊弥竹、寒竹、等が使用に適するが、孟宗竹、真竹、黒竹は強度、弾力性等の点から応用範囲が広く好ましい。又、竹材の軟化は熱湯中に行なうのが最も好ましい。その理由は油抜きが効果的に行なえ、その結果として接着剤による接着性が向上し、硬度、強度も増加するからである。

【0020】また、軟化された各間伐材2は想像以上に変形し、相互の狭小な隙間に入り込むことが容易となり、所定の圧縮率をいろいろ変化させることにより、諸特性を自由に変えることができる。更に、アルミニウム、鉄などの金属材料、アルミナや窒化珪素、炭素繊維、炭化珪素繊維、アルミナシリカ繊維などのセラミック材料、ナイロン、テトロンなどのプラスチック材料と複合させ、強度や耐熱性についても自由に調整することができる。

【0021】各間伐材2は、図1に示すように繊維方向が同じように束合され、元口2Aが端面側になるように間伐材2を配列した場合には、その間伐材2に並ぶ間伐材2はその末口2Bが集合材1の端面側となるように配列される。このように各間伐材2を配列すれば、製造される集合材1において、各間伐材2の間に隙間が更に生じ難くなり、均一な圧縮密度の集合材1を得られ、また、接着剤3の塗布処理に関する作業を容易にし且つ接着剤3の使用量を節約することができる。

【0022】接着剤3は、各間伐材2を相互に結着させるためのものであり、本発明で使用される接着剤としては各種の接着剤が使用できる。例えば、フェノール樹脂を主成分とするフェノール系接着剤、レゾルシノール樹脂を主成分とするレゾルシノール系接着剤等の熱硬化性接着剤が使用されて好適である。その他、熱硬化性接着剤としては、メラミン樹脂を主成分とするメラミン系接着剤、尿素樹脂を主成分とするユリア系接着剤、エポキ

シ樹脂を主成分とするエポキシ系接着剤等も使用することができる。また、かかる熱硬化性接着剤に加えて、イソシアネートと水性高分子を主成分とする水性高分子-イソシアネート系接着剤や酢酸ビニル樹脂系接着剤等も使用可能である。ここに、使用する接着剤3を選択するに際しては、接着剤3のコスト、溶剤の種類や集合材1の用途等を勘案して選択するのが望ましい。

【0023】続いて、上述したように構成される集合材1を製造する製造方法について説明する。この製造方法は、複数本の間伐材2の軟化処理を行なう第1工程、軟化された各間伐材2を同じ繊維方向に束合した後に所定の圧縮率をもって一体に圧縮成形処理を行ない、各間伐材2の含水率を低下させる一時固定処理を行なう第2工程、一時固定された各間伐材2の表面に接着剤3の塗布処理を行なう第3工程、塗布処理された各間伐材2の形状の永久固定処理を行なう第4工程とからなる。

【0024】まず、第1工程にて行なわれる軟化（加熱）処理について図2～図4に基づき具体的に説明する。ここに、図2は水蒸気加熱装置により各間伐材2の加熱処理を行なう状態を模式的に示す説明図、図3は熱湯を満たした水槽中で煮沸による間伐材2の加熱処理を行なう状態を模式的に示す説明図、図4は高周波加熱装置により間伐材2の加熱処理を行なう状態を模式的に示す説明図である。

【0025】始めに、図2に示す水蒸気加熱装置により加熱処理を行なう方法について説明する。水蒸気加熱装置10は円筒状の加熱容器11を有しており、この加熱容器11には加熱水蒸気を内部に噴射する水蒸気噴射口12（図2中左側）、及び、内部の加熱水蒸気を水蒸気加熱装置10の外方へ排出する排気口13（図2中上側）が設けられている。かかる水蒸気加熱装置10では、排気口13を介して装置10の内部と大気とが連通されている。また、水蒸気加熱装置10の内部には、複数本の間伐材2が、間に仕切り板14を介して積層されている。各仕切り板14は、各間伐材2が装置10内で移動しないように位置決めする作用を果たすものである。

【0026】ここに、水蒸気噴射口12から装置10内に噴射される加熱水蒸気によって70℃～160℃に装置10内を昇温する。好ましくは約1kgf/cm²の水蒸気圧をもって間欠的に噴射され、装置10内の温度をほぼ80℃～100℃に保持するものである。また、加熱時間は約6時間程度に設定されている。

【0027】このような水蒸気加熱装置10により各間伐材2の加熱処理を行なうには、複数本の間伐材2を各仕切り板14を介して装置10内に積層した後、水蒸気噴射口12から加熱水蒸気を間欠的に噴射する。このように加熱水蒸気を噴射している間に、各間伐材2は均一に軟化されるものである。

【0028】次に、各間伐材2を熱湯中で煮沸による加

熱処理を行なう方法について図3に基づき説明する。図3において、水槽20には熱湯21が満たされており、かかる熱湯21中には複数本の間伐材2を入れてなる金網等のネット22が浸漬されている。また、水槽20には蓋23が付設される。この蓋23は各間伐材2の加熱処理時に水槽20の上部を閉塞して水槽20中の熱湯21の温度が下がらないようにするためのものである。

【0029】ここに、水槽20に満たされる熱湯21は60℃以上で沸騰水までよいが、長時間処理を考えると温度は90±5℃の範囲に設定されるのがよく、必要ならばヒータを内設して温度制御を行なってもよい。また、各間伐材2の加熱時間は約1～6時間程度の時間が必要である。

【0030】このような水槽20を使用して各間伐材2の加熱処理を行なうには、水槽20内に90±5℃に加熱された熱湯21を満たした後、複数本の各間伐材2を入れたネット22をクレーン等を介して水槽20内に入れ、熱湯21に浸漬する。そして、蓋23にて水槽20の上部を閉塞した後、1～6時間程度の加熱処理を行なう。これにより、各間伐材2は均一に軟化されるものである。

【0031】尚、上述した煮沸による加熱処理において、例えば、硬化を促す市販の潜伏性硬化触媒（例えば水性タイプのキャタニット（日東化学製））が作用して100℃以上の温度で、接着性能を発揮するような接着剤、例えば、ユリア、メラミンなどのアミノ樹脂の水溶性の接着剤を熱湯22中に溶かしこんでおけば、その後の第3工程の接着剤3の塗布処理は省略でき、すぐに一般的なホットプレスで圧縮成形処理と一時固定処理が可能となる。その後、普通のオートクレーブで永久固定処理すればよい。この製造方法は、既存の設備を利用でき経済的に優れている。

【0032】更に、高周波加熱装置により各間伐材2の加熱処理を行なう方法について図4に基づき説明する。図4において、高周波加熱装置30は、装置本体31の内部に複数段に渡って配設された電極板32を有し、各電極板32上には複数本の間伐材2が載置されている。また、装置本体31の上部には高周波発振機33が設けられており、更に、装置本体31の側部（図4中左側部）には高周波発振機33を制御するための制御装置34が付設されている。

【0033】ここに、高周波発振機33から発振される高周波の周波数は13、56MHzに設定されており、また、その出力は600Wにされている。また、かかる高周波発振機33により行なわれる高周波誘導加熱の時間は、約1時間程度に設定されている。

【0034】このような高周波加熱装置30により各間伐材2の加熱処理を行なうには、装置本体31内に配設された各電極板32上に、複数本の各間伐材2を載置し、この後、制御装置34を介して上述した条件下に高

周波発振機33を駆動する。これにより、各間伐材2は、高周波発振機33から発せられる高周波により加熱され、均一に軟化されるものである。

【0035】続いて、第2工程の軟化処理をした各間伐材2を圧縮成形処理と一時固定処理を行なう第2工程について、図5、図6に基づいて説明する。ここに、図5は圧縮成形装置により各間伐材2の圧縮成形処理を行なう前の状態を模式的に示す説明図、図6は圧縮成形装置により各間伐材2の圧縮成形処理を行なう状態と一時固定処理を行なう状態を模式的に示す説明図である。

【0036】まず、第2工程に使用される圧縮成形装置40の構成について図6に基づき説明する。圧縮成形装置40において、その内部にはプレス金型41が設置されている。プレス金型41の中には、加圧圧縮される複数本の各間伐材2が同じ繊維方向に束合して載置される。また、プレス金型41の外側一面には、載置された各間伐材2を乾燥させるために面状発熱体45（例えば、電熱ヒーター、スチームまたはオイル等の熱媒体等）が取り付けられている。更に、プレス金型41と面状発熱体45には、複数の蒸発孔47が形成されており、各蒸発孔47からは間伐材2から発生する水蒸気、水分が通過する。

【0037】圧縮成形装置40の上方位置には、プレスシリンダ44が設置されている。プレスシリンダ44の下側には、プレス金型42がプレスロッド43を介して接続されて設置されている。これにより、後述する圧縮成形処理を行なう際には、プレスロッド43はプレスシリンダ44を介して下方に移動され、このプレスロッド43の移動に伴ってプレス金型42が各間伐材2を上方から加圧するものである。また、プレス金型42の上側一面には、プレス金型41の中に載置された各間伐材2を乾燥させるために面状発熱体46（例えば、電熱ヒーター、スチームまたはオイル等の熱媒体等）が取り付けられている。更に、プレス金型42と面状発熱体46には、複数の蒸発孔48が形成されており、各蒸発孔48からは各間伐材2から発生する水蒸気が通過する。ここに、このように構成されるプレスシリンダ44からプレスロッド43に及ぼされる圧力は、各間伐材2の圧縮率に従って変更されるが、例えば、圧縮率50%では15kgf/cm²、圧縮率30%では10kgf/cm²に設定される。

【0038】上述したように構成される圧縮成形装置40を使用して、軟化処理をした複数本の各間伐材2について圧縮成形処理を行なう。まず、軟化処理をした複数本の各間伐材2を、プレス金型41内で同じ繊維方向に束合して載置する。このように各間伐材2を束合して載置する際には、集合材1の端面4に現れる年輪模様Nを念頭に置いて、上述したように比較的径の揃った各間伐材2が使用されたり、また、相互に径の異なる各間伐材2が使用される。かかる配慮を行なうことにより、集合材1

の端面4に現れる年輪模様Nを種々変更して独特の意匠的效果を発現することが可能となる。

【0039】この後、各間伐材2を所定の圧縮率に従って圧縮成形処理が行なわれる。この圧縮成形処理においては、まず、上方のプレスシリンダ44を介してプレスロッド43が加圧移動され、これによりプレス金型42が各間伐材2を上方から所定の圧力をもって加圧圧縮する。このとき、各間伐材2は軟化状態にあるので、各プレス金型41、42より容易に圧縮される。図6に示したように、所定の圧縮率に対応した位置A-A'に、プレス金型42が移動の後に停止する。

【0040】このとき、各間伐材2を、所定の圧縮率よりも高い圧縮率に基づき過剰圧縮した後に所定の圧縮率に徐々に戻す処理も有効である。高含水率である各間伐材2は圧縮成形処理した後は、若干の減少はあるが依然として多くの水分を含んでいるため、後述する一時固定処理での乾燥の長時間化を招く。そこで、各間伐材2を過剰圧縮することにより含水率を低くして、即ち、各間伐材2内部の水分を少なくして後述する乾燥時間の短縮を図るのである。また、プレス金型42を徐々に移動させるのは、各間伐材2の内部応力が高い状態ですぐにプレス金型42を所定の位置（圧縮率）に戻すと、各間伐材2の内部に亀裂等が入り、強度等が低下するおそれがあるからである。具体的には、図6に示したように、所定の圧縮率（例えば、約30%であり位置A-A'）よりも高い圧縮率（例えば、約60%であり位置B-B'）に基づき過剰圧縮した後に、所定の圧縮率に徐々に戻す処理である。

【0041】続いて、各間伐材2の一時固定処理が、前記圧縮成形装置40を使用して行なわれる。一時固定処理とは、各間伐材2の含水率を低くすることにより、構成する成分の分子間に水素結合を形成して、所定の形状、即ち、圧縮成形処理時の形状を一時的に固定することである。具体的には、図6に示したように、上述した圧縮成形処理時のプレス金型42が所定圧縮率に対応する位置A-A'に保持された状態で、各間伐材2を乾燥することにより含水率を低くする。乾燥は、各プレス金型41、42を面状発熱体45、46を介してそれぞれ加熱することにより行なう。乾燥時に蒸発する各間伐材2の水蒸気、水分は、各蒸発孔47、48を通じて外部に通過する。

【0042】このとき、上述した乾燥を行なう条件としては、加熱温度は高い程有効であるが、高温で長時間において乾燥すると、強度の低下、変色等が起きるおそれがあるため、各間伐材2の大きさにもよるが150℃程度が望ましい。また、乾燥が終了する目安は、後述する冷却の条件において述べる理由により、30℃（室温）において形状を一時的に固定することが可能な含水率の上限值である35%以下に、各間伐材2の含水率になることが望ましい。

【0043】更に、乾燥が終了した後に、間伐材2を強制的に冷却することは一時固定処理に要する時間の短縮に有効である。具体的には、図6に示したように、上述した圧縮成形処理時のプレス金型42が所定圧縮率に対応する位置A-A'に保持された状態で、各間伐材2を乾燥した後、各間伐材2を金型41、42より冷却する。各プレス金型41、42の冷却は、内部に配管を通し冷却水または空気を送りそれぞれを強制的に冷却することにより行なう。

【0044】このとき、上述した冷却を行なう条件としては、乾燥により含水率が35%以下までに低下した各間伐材2の内部温度を、30℃以下（室温付近）になるまで冷却する。乾燥温度は各間伐材2の大きさにもよるが150℃付近で行なわれるが、このような高温域（100℃以上）では含水率が15%以下までに低下しないと、乾燥温度において形状を一時的に固定することができない。そこで、プレス金型42が所定圧縮率に対応する位置A-A'に保持された状態を冷却終了時まで維持することにより、含水率が15%以下までに達しなくても、乾燥温度における高温域での形状の回復を防止でき、各間伐材2を所定の形状に、即ち、圧縮成形処理において一体に圧縮成形された状態に、一時的に固定することを可能とするのである。また、この操作は、含水率が35%から15%以下になるまでの乾燥時間を削減可能とする。従って、上述した強制冷却による冷却時間の短縮とこの乾燥時間の削減によって、集合材1の製造時間の律速である一時固定処理に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0045】冷却が終了した後は、プレスシリンダ44を介してプレスロッド43が上方に移動され、これによりプレス金型42が上方に移動される。その後、プレス金型41内の各間伐材2を圧縮成形装置40の外に取り出す。取り出された各間伐材2は、一時固定処理において、形状が一時的に固定され且つ30℃以下にまで冷却されているので、取扱いが容易である。従って、取り出された間伐材2を大量に保管することが可能であり、よって後述する永久固定処理へ多量の間伐材2を供給することができるため、量産性に適している。また、一時的に固定された間伐材2である乾燥材を、別の用途の製品として早期に得ることもできる。

【0046】次に、第3工程の接着剤3の塗布処理を説明すると、第2工程にて形状が一時的に固定された各間伐材2の表面に、例えば250g〜300g/m²程度のレゾルシノール樹脂接着剤を図示しないスプレイ装置や刷毛により塗布する。

【0047】更に、形状が一時的に固定された間伐材2の永久固定処理を行なう第4工程について、図7、図8に基づいて説明する。ここに、図7は間伐材2の形状を圧縮成形処理での形状を保持した状態、即ち、所定の形状に保持した状態を模式的に示す説明図、図8は永久固

11

定装置において所定の形状に保持した状態で間伐材2の永久固定処理を行なう状態を模式的に示す説明図である。

【0048】永久固定処理とは、形状が一時的に固定された各間伐材2内において、圧縮成形処理時での変形により蓄積した弾性エネルギーを加熱により開放し、各間伐材2の形状を永久的に固定して集合材1を得る処理である。各間伐材2は、加熱により変形の回復現象を一時的に伴うので、図7のようにクランプ50で端面4以外の4面を保持された状態51にして加熱される。また、クランプ50での保持は、接着剤3を塗布した各間伐材2を圧縮成形処理での形状を保持した状態にして、加熱による接着剤3の硬化により集合体49を形成させる。従って、集合材1の端面4に現れる年輪模様Nを種々変更して独特の意匠的效果を発現することが可能となる。更に、クランプ50は安価であり、クランプ50での保持は容易な作業であり、また複数の間伐材2を圧縮成形処理での形状に保持した状態51のものを、同一のクランプ50で一度に多数保持することができる。従って、間伐材2を大量に扱う場合には作業的・経済的に非常に優れており、量産性に適している。

【0049】次に、第4工程に使用される永久固定装置70の構成について図8に基づき説明する。永久固定装置70は、円筒状の耐圧容器からなる永久固定装置本体71を有し、永久固定装置本体71の内方上部には、一封の水蒸気噴射ノズル72が永久固定装置本体71の長手方向に沿って配設されている。各水蒸気噴射ノズル72は、図示しないボイラーに接続されており、永久固定処理時にボイラーから加熱された加圧水蒸気が各水蒸気噴射ノズル72に供給されて永久固定装置本体71の内部加熱を行なうものである。また、永久固定装置70内には、複数の間伐材2がクランプ50で端面4以外の4面を保持された状態51（圧縮成形処理での形状を保持した状態）で、間に仕切り板73を介して積層されている。各仕切り板73は、クランプ50で保持された間伐材2（集合体49）が装置内70で移動しないように位置決めする作用を果たすものである。永久固定装置70は、多量の間伐材2（集合体49）を一度に加熱することが可能であるから、熱効率について優れており、量産性に適している。

【0050】このとき、上述した永久固定処理を行なう条件としては、加熱された水蒸気の温度は130℃乃至200℃であるが、180℃が好ましく、水蒸気圧は16kgf/cm²、処理時間は約30分間に、それぞれ設定される。また、上述した永久固定処理は、ヒータ等により永久固定装置本体71内を加熱することによっても行なうことができる。即ち、ヒータを通電加熱し、永久固定装置本体71の内部を所定温度に加熱した状態を所定時間保持することにより、集合体49の永久固定処理が行なわれるものである。このとき、上述した永久固

12

定処理を行なう際、ヒータは、永久固定装置本体71の内部温度を130℃乃至200℃、好ましくは180℃に保持するように加熱制御され、また、永久固定処理時間は20時間に設定されている。

【0051】上述した永久固定処理が終了した後、図1にて説明した集合材1が得られるものである。

【0052】このように製造された集合材1は、その端面4において意匠的效果の大きい独特の年輪模様Nが残存されており、従って、集合材1を各間伐材2の径方向にカットして板材を形成し、かかる板材を製品の表面材として使用した場合には極めて広い範囲の各種の製品に使用することができるものである。又、集合材1を各間伐材2の長さ方向にカットしてその側面にあらわれる板目模様、証目模様、あるいはそれらの混在した模様も意匠的效果が大きく、広い範囲の各種の製品に使用することができるものである。

【0053】上述したように製造される集合材1をそのまま、又は、カッターや研削盤等で板材等に加工して、使用可能である製品としては次のような製品が挙げられる。例えば、建築用構成部材として、柱、桁、梁、筋違、土台、壁用目板、壁用入隅材、幅木、天井回り縁、大引き受け、根太受け、床束、階段用踏み板、鼻隠し、棟木等に使用することができる。また、建材及び建築用開口部材として、ドア、ドア用上かまち、ドア用下かまち、ドア用縦かまち、ガラス戸用上かまち、ガラス戸用下かまち、ガラス戸用縦かまち、ガラス戸用中棧、ガラス戸用押し縁、よろい戸、よろい戸用羽板、ふすま用かまち、網戸用上かまち、網戸用下かまち、網戸用縦かまち、網戸用中棧、網戸用押し縁、欄間、ドア用枠、ドア用上枠、ドア用下枠、ドア用縦枠、ドア用戸当り、引戸用枠、引戸用上枠、引戸用下枠、引戸用縦枠、引違い窓枠、引違い窓用上枠、引違い窓用下枠、引違い窓用縦枠、回転窓枠、回転窓用上枠、回転窓用下枠、回転窓用縦枠、はめ殺し窓枠、はめ殺し窓用上枠、はめ殺し窓用下枠、はめ殺し窓用縦枠、窓枠用額縁、雨戸、雨戸用板、雨戸用上かまち、雨戸用下かまち、雨戸用縦かまち、雨戸用上枠、雨戸用下枠、雨戸用縦枠、戸袋、戸袋用鏡板等に使用することができる。

【0054】また、建築用内外装材として、タイル、モザイクタイル、床板、天井板、壁板等に使用することができる。更に、組立家屋等における窓手すり、窓用面格子、階段、階段手すり、手すり用支柱、バルコニー、ベランダ、門、門柱、門扉、塀、塀用笠木等に使用することができる。また、家具としては、ベッド、椅子、揺り椅子、長椅子、ベンチ、座椅子、縁台、椅子用脚、机、書見台、座卓、テーブル、会議用テーブル、テーブル脚、カウンター、テレビ台、植木鉢、サービスワゴン、タンス、飾り棚、隅棚、サイドボード、食器棚、整理棚、つり戸棚、げた箱、日用品用キャビネット、鏡台、家具用引手、家具用取手、家具用つまみ、家具用棚板等

に使用でき、また、室内小型整理用具としては、衣料用ハンガー、マガジンラック、新聞架、傘立て、スリッパ入れ等に使用することができる。

【0055】その他、傘用柄、杖、扇子骨、うちわ骨、眼鏡枠等の身回り品、サンダル台、げた台等の履物、喫煙用パイプ、櫛等の化粧・理容用具、衣料用ボタン、花瓶、水盤、額縁等の室内装飾品、たらい、洗濯板等の洗濯・清掃用具、重箱等の調理用・飲食用容器、しゃもじ、杓子、まな板、包丁用柄、飲食用スプーンの柄等の調理用器具・飲食用具、神棚、神像、仏壇、数珠、経机等の慶弔用品、天井灯用笠、天井つり下げ灯用笠、天井ひか付け灯用笠、壁灯用笠、壁ひか付け灯用笠、電気スタンド用笠等の照明器具、火鉢等の暖冷房又は空調換気機器、浴槽、浴槽用ふた、シャワーヘッド、浴槽用すのこ等の衛生設備用品、組木、組立遊戯具、積木等の遊戯娯楽用品、テニスラケットフレーム、ピンポンバット、バドミントンラケットフレーム、ゴルフクラブ用ヘッド等の運動競技用品、印材、計算尺、そろばん、製図板、製図台、筆入れ、文箱、ペン皿等の筆記具・事務用具、下足札、表札等、輸送用パレット、枕木等、かなな台、のこぎり用柄等、足場用建柱、足場用支柱、足場用手すり柱、足場用板、コンクリート型枠等の仮設工事用品等に使用することができる。

【0056】以上詳細に説明した通り本発明に係る集合材1の製造方法は、各間伐材2を一時固定処理した後、形状を永久に保持する永久固定処理する。これにより、形状を固定する際に行なう加熱によって生じていた、集合材1の内部組織の破壊等を防止することができる、集合材1の機械的特性、熱的特性、耐摩耗性、耐薬品性、耐腐食性、寸法安定性についての品質を格段に向上することができるものである。

【0057】また、本発明に係る集合材1では、圧縮成形処理及び一時固定処理を圧縮成形装置40によって、また永久固定処理を永久固定装置70によって行なうことができる。これより、従来のように複雑な機構を有した1つの装置を2つの単純な装置に置き換えることができ、作業やメンテナンスの負担を軽減できる。また、既存設備の利用も可能になる。更に、装置における容積や熱等の効率が向上でき、また大量の集合材1を取り扱うことが可能となる。これらにより極めてコストの低い集* 40

* 集合材1を製造することができるものである。尚、間伐材2の皮は高圧水やディスクカッター等で剥皮されるものを用いる場合が多いが、皮がついたままの状態での処理を行なって集合材1を製造することにより省コスト化を更に進めることもできる。

【0058】

【実施例】

（実施例）

(1) 直径4cm、長さ20cm、比重0.8（全乾比重0.4）の杉生材2本を、水槽20cm中に加熱された熱湯2lを98℃に1時間保ち軟化処理を行なった。

(2) 軟化処理された2本の木材を、圧縮成形装置40のプレス金型41に充填し、断面が1.4cm（厚み）×7.0cm（幅）まで圧縮（圧縮率約60%）した後、徐々にプレス金型42を木材の断面が2.5cm（厚み）×7.0cm（幅）となる圧縮（圧縮率約30%）の位置まで戻す過剰圧縮による圧縮成形処理を行なった。その後、プレス金型41、42を150℃で1時間保って木材を乾燥させ、木材を挟んだプレス金型41、42ごとクランプ50で保持し、その後クランプ50で保持された状態のプレス金型41、42を圧縮成形装置40から取り出し、常温にて90分間放置して木材を冷却させて、温度が30℃になった木材を得る一時固定処理を行なった。

(3) 一時固定処理された2本の木材の表面に、刷毛で、250g〜300g/m²程度のレジシノール樹脂接着剤の塗布処理を行なった。

(4) 塗布処理された2本の木材を木口面以外の4面を固定した(3)において圧縮成形装置40から取り出した状態で、永久固定装置70の内部に水蒸気を噴射して180℃に30分間保ち永久固定処理を行い、集合材を得た。

【0059】(5) このように得られた集合材について、次の試験を行なった。尚、試験結果は表1に示されている。

a) 吸水厚さ膨張率

JIS A 5908（パーティクルボード）に準じ、試験片を25±1℃の水中に24時間浸漬して、処理後の厚みを測定し算出する。

$t_1 - t_2$

$$\text{吸水厚さ膨張率 (\%)} = \frac{t_1 - t_2}{t_1} \times 100$$

t_1 は吸水前の厚さ (mm)

t_2 は吸水後の厚さ (mm)

b) 接着強度 (ブロックせん断強度)

※

※ JAS規格（集成材）ブロックせん断試験に準じ、図9に示す試験片を荷重速度毎分1000kgfを標準として破断させる。試験片が破断したときの荷重

$$\text{せん断強度 (kgf/cm}^2\text{)} = \frac{\text{せん断強度 (kgf/cm}^2\text{)}}{\text{接着面積}}$$

【0060】（比較例）

★50★ (1) 末口径10cm、元口径12cm、長さ3m、比

重0.8(気乾状態で0.4)の杉生材を剥皮した、当該木材2本を水蒸気加熱装置10内で、内部に水蒸気を噴射して150℃に1時間保つことにより、木材の軟化処理を行った。

(2) 軟化処理の後、水蒸気加熱装置10内より木材を取り出し、レゾルシノール樹脂接着剤を木材表面に刷毛で250~300g/m²程度塗布した。

(3) レゾルシノール樹脂接着剤を塗布した木材2本を圧縮成形装置(本発明とは異なる)内のプレス金型に充填し、断面30×30cmに加圧圧縮(圧縮率50%)した後、形状保持したまま、水蒸気を噴射して、180℃に60分間保つことにより固定化処理を行い、集合材を得た。

(4) このように得られた集合材について、上記実施例における(a)(b)の試験を行った。試験結果を表1に示す。また、得られた集合材は、比重約0.8であった。

【0061】

【表1】

	実施例	比較例
成形体比重	0.8	0.8
曲げ強度(kgf/cm ²)	1100	850
硬さ(kgf/mm ²)	2.5	2.0
吸水厚さ膨張率(%)	5.5	9.0
接着強度(ブロックせん断強度)(kgf/cm ²)	140	110

【0062】ここで、前記実施例から得られた試験結果と比較例から得られた試験結果とを対比して説明すると、まず、成形体比重については、実施例の比重(1.1)の方が比較例の比重(0.8)よりも若干大きい。比較例における集合材では、各木材の水分量が多い状態で加圧水蒸気による加熱処理を行なうために、各木材の内部組織の破壊、割れやパンクが発生し、結果的に各木材の比重が低下したと考えられる一方、実施例の集合材では、乾燥により各木材の水分量を少ない状態にして加圧水蒸気による加熱処理を行なうために、各木材の内部組織の破壊、割れやパンクの発生が防止されて、結果的に比較例よりも木材組織が緻密になったことに基づくと考えられる。

【0063】また、曲げ強度については、実施例の曲げ強度が2100kgf/cm²の範囲にあるのに対して比較例の曲げ強度は1030kgf/cm²であり、実施例によれば比較例の約2.0倍の曲げ強度が得られることが分かる。このように実施例における曲げ強度が比較例の曲げ強度の約2倍の大きさになるのは、比較例における集合材では、各木材の水分量が多い状態で加圧水蒸気による加熱処理を行なうために、各木材の内部組織の破壊等が発生し、各木材自体の曲げ強度の低下したと

考えられる一方、実施例の集合材では、乾燥により各木材の水分量を少ない状態にして加圧水蒸気による加熱処理を行なうために、各木材の内部組織の破壊、割れやパンクの発生が防止され、各木材自体の曲げ強度が大きくなって集合材の曲げ強度の向上に大きく寄与することとなり、従って、集合材の曲げ強度は、各木材を結着する接着剤の接着力とも相まって、全体として大きくなることに基づくものと考えられる。

【0064】更に、硬さに着目すると、比較例に係る集合材の硬さは2.7kgf/mm²であるのに対して、実施例における集合材の硬さは、4.3kgf/mm²の範囲にあり、比較例に比べて大きな硬さが得られることが分かる。これについても、実施例では、集合材における各木材の内部組織の破壊等が防止されて各木材の硬さが向上し、集合材全体として高い硬さが得られたものと考えられる。

【0065】また、吸水厚さ膨張率については、比較例の集合材では、11.9%であるのに対して、実施例では、5.5%の範囲にあり、比較例の約1/2であることが分かる。これについても、実施例の集合材では、各木材の内部組織の破壊等が防止されることによって、各木材内部への吸水率が比較例より低くなることに基づくものと考えられる。これより、実施例の集合材は、比較例の集合材よりも寸法安定性、形状安定性に優れることが分かる。

【0066】接着強度については、実施例と比較例との間には殆ど差異はなく、実施例における集合材の接着強度(150kgf/cm²)の方が比較例における集合材の接着強度(110kgf/cm²)よりも若干大きいことが分かる。

【0067】尚、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。例えば、本実施例に係る集合材1では、図1に示すように、直方体状の集合材を例にとって説明したが、前記圧縮成形装置40に使用される各プレス金型41、42の形状を種々変更すれば、各種の所望形状を有する集合材が得られることは明かである。

【0068】

【発明の効果】以上説明した通り本発明は、一時固定処理における乾燥により集合材の内部組織の破壊を防止して集合材の品質を向上させ、また、一時固定処理の導入により製造装置の分離による作業の効率化及び製造装置のメンテナンスの容易化を行なって量産性を向上させる。よって高品質で低コストの集合材を得ることができ、その産業上奏する効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】集合材を模式的に示す斜視図である。

【図2】水蒸気加熱装置により間伐材の軟化(加熱)処

17

理を行なう状態を模式的に示す説明図である。

【図3】熱湯を満たした水槽中で煮沸による間伐材の軟化（加熱）処理を行なう状態を模式的に示す説明図である。

【図4】高周波加熱装置により間伐材の軟化（加熱）処理を行なう状態を模式的に示す説明図である。

【図5】圧縮成形装置により間伐材の圧縮成形処理を行なう前の状態を模式的に示す説明図である。

【図6】圧縮成形装置により間伐材の圧縮成形処理を行なう状態と一時固定処理を行なう状態を模式的に示す説明図である。

【図7】間伐材の圧縮成形処理での形状をクランプで保持した状態を説明する図である。

【図8】永久固定装置により所定の形状に保持した状態で間伐材の永久固定処理を行なう状態を模式的に示す説明図である。

【図9】試験片の形状を示す模式図である。

【符号の説明】

1 集合材

2

3

10

20

21

30

33

40

41、42

45、46

47、48

49

50

70

71

A-A'

B-B'

位置

N

間伐材

接着剤

水蒸気加熱装置

水槽

熱湯

高周波加熱装置

高周波発振機

圧縮成形装置

プレス金型

面状発熱体

蒸発孔

集合体

クランプ

永久固定装置

耐圧容器

所定圧縮率に対応する位置

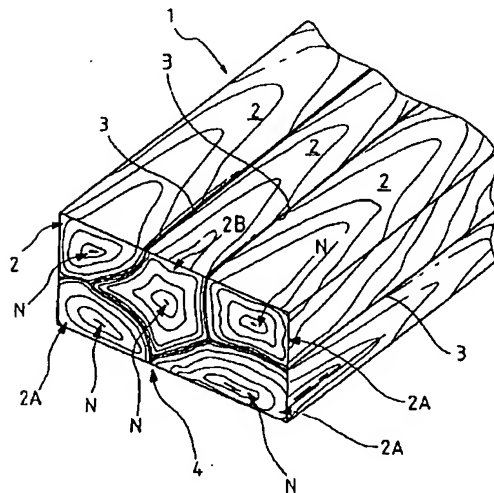
所定圧縮率より高い圧縮率に対応する

位置

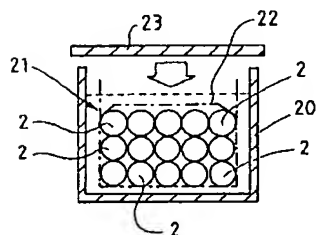
年輪模様

18

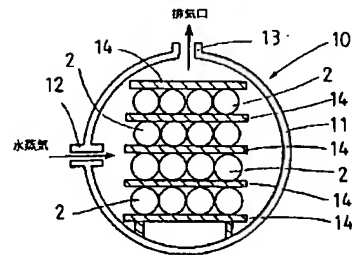
【図1】



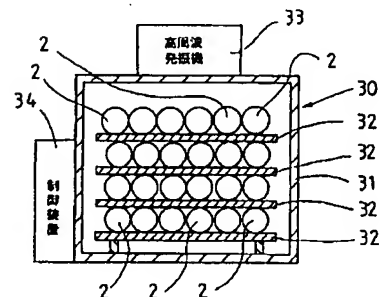
【図3】



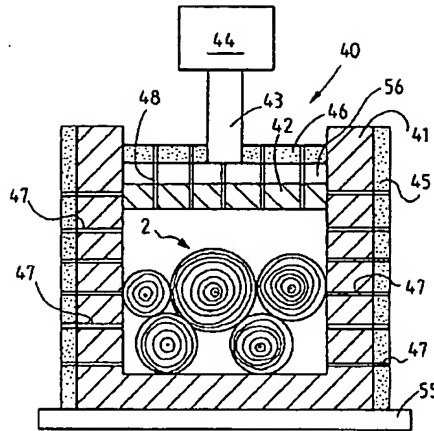
【図2】



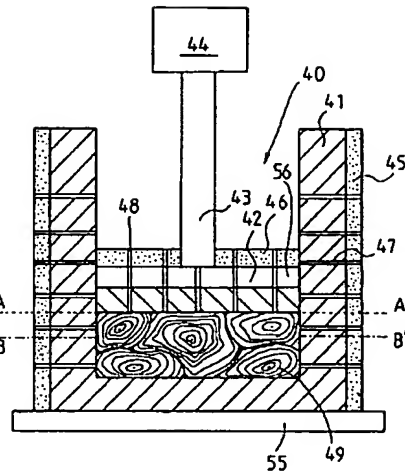
【図4】



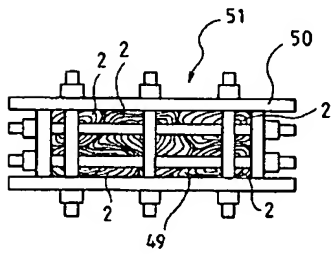
【図5】



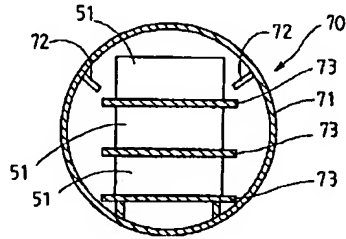
【図6】



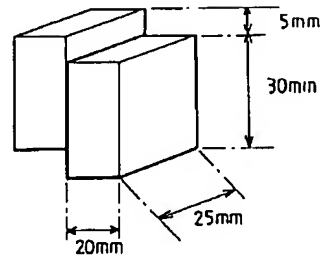
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.